

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 4921/737/677	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 01/ 02370	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/03/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/03/2000
Anmelder MOTORENFABRIK HATZ GMBH & CO. KG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 03 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

POC 01/02370

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 263 622 A (HENZLER) 23. November 1993 (1993-11-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 1 -Spalte 18, Zeile 60; Abbildungen 1-14 -----	5,6,9-11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/02370

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9526257	A	05-10-1995	CA 2119937 A	26-09-1995
			US 5503317 A	02-04-1996
			AU 2191895 A	17-10-1995
			CN 1149272 A	07-05-1997
			DE 69517965 D	17-08-2000
			DE 69517965 T	01-03-2001
			EP 0751850 A	08-01-1997
			ES 2147849 T	01-10-2000
EP 707913	A	24-04-1996	IT T0940826 A	18-04-1996
			DE 69506988 D	11-02-1999
			DE 69506988 T	22-07-1999
			ES 2126194 T	16-03-1999
			US 5699947 A	23-12-1997
DE 29519126	U	04-04-1996	DE 19534360 A	08-08-1996
			AT 177977 T	15-04-1999
			WO 9624458 A	15-08-1996
			DE 59505466 D	29-04-1999
			EP 0808228 A	26-11-1997
			ES 2129240 T	01-06-1999
US 5263622	A	23-11-1993	DE 4037429 A	21-05-1992
			CA 2055401 A	15-05-1992
			EP 0485967 A	20-05-1992
			EP 0568119 A	03-11-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (US)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. September 2001 (27.09.2001)

PCT

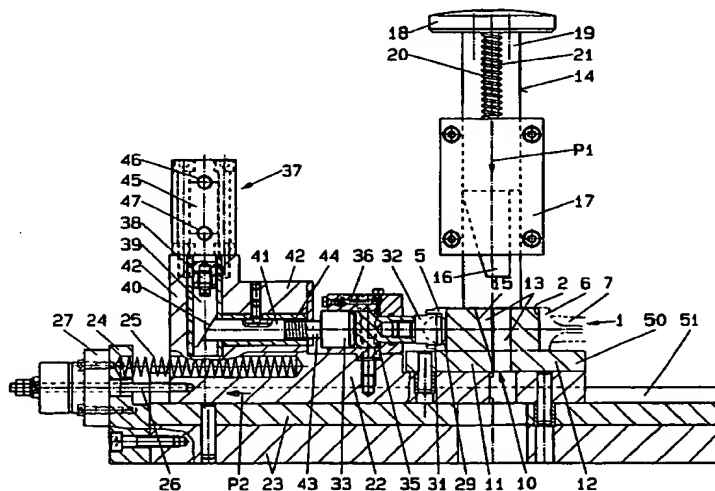
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/70440 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23D 31/00** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/02370** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KNOLL, Günter**
[AT/AT]; Nr. 79, A-4753 Wernstein (AT). **KALMAN,**
Andreas [DE/DE]; Pestalozzing 1, 94060 Pocking (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:
2. März 2001 (02.03.2001) (74) Anwälte: **GRÄTTINGER, Günter** usw.; Grättinger &
Partner (GbR), Postfach 16 55, 82306 Starnberg (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, KR, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).
(30) Angaben zur Priorität:
100 13 980.9 21. März 2000 (21.03.2000) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **MOTORENFABRIK HATZ GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Ernst-Hatz-Strasse 16, 94099 Ruhstorf (DE).
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FRACTURE-SPLITTING A MACHINE COMPONENT WITH BEARING EYE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BRUCHTRENNEN EINES MASCHINENBAUTEILS MIT LAGERAUGE



(57) Abstract: The invention relates to a method for fracture-splitting a connecting rod (1) of a piston engine into two bearing shells representing one half each of the bearing eye (2). The inventive method comprises the following steps: putting the machine component, before splitting, with its bearing eye onto a mandrel (10) divided into two equal parts; pretensioning the bearing eye in the splitting direction, by expanding the two mandrel halves (11, 12); fixing the position of the bearing eye (2) on the one side of the predetermined parting plane (4) by means of adjustable stops (29) with respect to the allocated mandrel half (11); driving in a wedge (16) between the two mandrel halves (11, 12), thereby splitting the bearing half whose position has been fixed and the associated mandrel half (11) from the bearing half fixed on the other mandrel half (12) by substantially fracturing simultaneously both sides.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Bruchtrennen eines Pleuels (1) einer Hubkolbenmaschine, in zwei je eine Hälfte des Lagerauges (2) bildende Lagerschalen, umfaßt die Verfahrensschritte: das Maschinenbauteil wird vor dem Brechen mit seinem Lagerauge (2) auf einen hälftig geteilten Dorn (10) aufgesteckt; das Lagerauge wird in Trennrichtung vorgespannt,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/70440 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

indem die beiden Dornhälften (11, 12) auseinandergespannt werden; das Lagerauge (2) wird auf einer Seite der vorgesehenen Trennebene (4) mittels einstellbarer Anschläge (29) bezüglich der zugeordneten Dornhälfte (11) lagefixiert; durch Eintreiben eines Keils (16) zwischen die beiden Dornhälften (11, 12) wird die lagefixierte Lagerschale mit der zugeordneten Dornhälfte (11) von der an der anderen Dornhälfte (12) festgelegten Lagerschale durch im Wesentlichen gleichzeitiges Brechen beider Seiten getrennt.

Verfahren und Vorrichtung zum Bruchtrennen eines Maschinenbauteils mit Lagerauge

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bruchtrennen eines Maschinenbauteils mit Lagerauge, insbesondere eines Pleuels einer Hubkolbenmaschine, in zwei je eine Hälfte des Lagerauges bildende Lagerschalen, sowie eine Vorrichtung dazu.

In US-PS 1630759 ist zum Bruchtrennen von hohlzylindrischen Werkstücken wie Lagerschalen und -buchsen beschrieben, daß bei Einleitung des Trennvorgangs mittels eines Keils die beiden Seiten des Werkstücks hintereinander brechen und daß es dabei zu einer Verdrehung der Seite, welche zuletzt gebrochen wird, kommt. Eine derartige Verdrehung führt in der Regel zu einer bleibenden Verformung, mit der Folge, daß die beiden Bruchteile nicht mehr genau zusammenpassen. Dieser Nachteil wirkt sich besonders dann gravierend aus, wenn das Werkstück bereits vor dem Brechen fertig bearbeitet wurde.

Zum Brechen des hohlzylindrischen Werkstücks wird dabei eine Vorrichtung verwendet, welche einen zweigeteilten Dorn umfaßt, der das Innere des Werkstücks ausfüllt und wobei zwischen den Dornanteilen ein Keil eingetrieben wird. Zwei außen am Werkstück anliegende Federelemente werden mittels Spannschrauben gegen Druckfedern zusammengespannt.

Durch die Anordnung von Federelementen am Außenumfang des Werkstücks soll sich eine gleichmäßige Verteilung der Bruchkräfte beim Sprengen des Werkstücks in zwei Bruchteile ergeben, so daß deren Verformung unter-

bleibt, selbst wenn die beiden Seiten nacheinander brechen sollten.

Auch gemäß EP-B1 0167320 wird davon ausgegangen, daß bei einem Maschinenbauteil mit Lagerauge beim Bruchtrennen mittels eines Keils die beiden Lagerseiten nacheinander brechen, wodurch es zu unerwünschten Deformationen kommen kann. Derartige Deformationen sollen durch ein zweistufiges Trennverfahren reduziert werden, indem die Lagerschenkel der zuerst gebrochenen Seite wieder zusammengespannt werden, wonach die andere Seite gebrochen wird. Zur Reduzierung der Bruchkräfte und Erzielung möglichst eben verlaufender Bruchflächen kann es zweckmäßig sein, das Werkstück aus einem spröden Werkstoff zu fertigen oder das Werkstück z. B. durch starkes Abkühlen vorübergehend in einen Zustand mit geringer Bruchfestigkeit zu versetzen. In diesem Sinne kann es auch zweckmäßig sein, das Werkstück auf der Innenseite des Lagerauges mit entlang der späteren Bruchebene verlaufenden Nuten, Kerben, Lochreihen oder dgl. zur Schwächung des Bruchquerschnitts bzw. zur Erleichterung der Brucheinleitung zu versehen.

Ein vergleichbares Verfahren zum Bruchtrennen von Pleueln für Hubkolbenmaschinen ist in EP-B1 0304162 beschrieben. Das Lagerauge wird dabei quer zur Bruchebene mittels Spannbacken gegen einen im Inneren des Lagerauges vorgesehenen geteilten Dorn zusammenge-spannt. Diese Klemmung der beiden Hälften des Lagerauges bleibt auch nach dem Bruchtrennen mittels eines Keils aufrechterhalten, wobei die beiden Lagerseiten kurz nacheinander brechen. Durch die Aufrechterhaltung dieser Klemmung der Lagerhälften zwischen der zugeordneten Dornhälfte und den entsprechenden Klemm-

backen soll ein möglichst lineares voneinander Wegbewegen der Bruchteile nach dem Trennen erzielt werden, so daß eine nachteilige Verformung der beiden Lagerhälften im Bereich der an die Bruchfläche angrenzenden seitlichen Lagerschenkel vermieden wird. Unmittelbar nach dem Bruchtrennen bewegen sich die beiden Dornhälften zusammen mit den daran angeklebten Bruchteilen des Pleuels, nämlich einerseits des Pleueldeckels, andererseits der Pleuelstange auf Schlittenführungen auseinander, wonach die Klemmung gelöst wird und die Bruchteile des Pleuels entnommen werden können.

Nach einem anderen aus DE-C2 4037429 bekannten Verfahren zum Bruchtrennen eines Pleuels werden die beiden Lagerhälften quer zur späteren Trennebene mittels einer Presse auseinandergezogen, wobei jede Lagerhälfte durch in Trennrichtung und quer dazu anliegende Anschläge gegen die zugeordnete Hälfte eines Innendorns spannungsfrei festgelegt ist und wobei das Kolbenbolzenauge des Pleuels lediglich seitlich abgestützt ist. Dabei wird die mit der Pleuelstange verbundene, auf einem Schlitten verfahrbare Lagerhälfte von der anderen gestellfest angeordneten Lagerhälfte abgesprengt. Die beiden Lagerschalen bleiben während des Bruchtrennens im wesentlichen aufeinander ausgerichtet, so daß Zwängungen im Bereich des Lagerauges, die zu unerwünschten Deformationen führen können, deutlich vermindert auftreten.

Schließlich ist in EP-A2 0507519 ein Verfahren zum Herstellen von Bruchpleueln beschrieben, nach welchem die beiden Hälften des Lagerauges durch Anwendung kontrollierter Bruchkräfte voneinander getrennt werden. Zu diesem Zweck werden die im Inneren des Lagerauges

befindlichen Dornhälften auseinandergefahren, indem die dem Pleueldeckel zugeordnete Dornhälfte von der anderen Dornhälfte unter Aufbau einer Zugspannung in dem Lagerauge wegbewegt wird, bis es bricht. Während des Crackens ist das Pleuel lediglich quer zur Trennrichtung zwischen Anschlägen gefedert geführt; außerdem ist der Pleueldeckel gegen die Trennrichtung nachgiebig abgestützt; schließlich ist das Kolbenbolzenauge in einem Anschlagblock mit seitlichem Spiel aufgenommen, so daß es während des Crackens seitliche Ausgleichsbewegungen durchführen kann. Dabei werden Verdrehungen der beiden Bruchteile während des Crackens im Makrobereich bewußt in Kauf genommen. Durch die vorstehend erläuterte limitierte seitliche Ausgleichsbewegung des Kolbenbolzenauges sollen bleibende Verformungen der beiden Lagerschalenhälften vermieden werden.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei Anwendung des Bruchtrenns mittels eines Bruchkeils unerwünschte Verformungen der beiden Lagerschalenhälften im Bereich der Bruchflächen auch unter Einwirkung hoher Bruchkräfte zu vermeiden; das Verfahren des Bruchtrenns soll damit auch zur Herstellung von Pleueln aus Werkstoffen mit verhältnismäßig hoher Bruchsteifigkeit anwendbar sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren aus den Verfahrensschritten gemäß Anspruch 1.

Dabei wird gemäß EP-B1 0304162 ein hälftig geteilter Dorn verwendet, auf welchen das Lagerauge aufgesteckt wird.

Abweichend von der bekannten Lösung wird das Lagerauge in Trennrichtung vorgespannt, indem die beiden Dornhälften auseinandergespannt werden, ähnlich der in EP-A2 0507519 beschriebenen Lösung, welche sich auf ein Verfahren bezieht, bei welchem die beiden Dornhälften nicht durch einen Keilschlag sondern durch hydraulische Kräfte langsam und allmählich auseinanderbewegt werden. Dabei besteht jedoch die Gefahr, daß die erzielten Bruchflächen schräg verlaufen.

Dadurch, daß bei der vorliegenden Erfindung das Lagerauge nur auf einer Seite der vorgesehenen Trennebene mittels einstellbarer Anschläge lagefixiert wird, kann die andere Seite kleinen Verdrehungen während des Brechens zwanglos folgen, so daß bleibende Verformungen vermieden werden. Dabei ist wesentlich, daß die Lagefixierung nicht bloß elastisch erfolgt sondern im Sinne einer spielfreien Festlegung der entsprechenden Seite des Lagerauges. Insoweit unterscheidet sich die vorliegende Erfindung von EP-A2 0507519, wo die mit der Stange des Pleuels verbundene Lagerhälfte zwar im Bereich des Kolbenbolzenauges ebenfalls mit Spiel abgestützt ist, wo jedoch der Pleueldeckel lediglich durch nachgiebige Haltekräfte abgestützt ist. Dadurch kann es bei dem bekannten Verfahren nicht gelingen, das im wesentlichen gleichzeitige Brechen beider Seiten des Lagerauges zu erzielen. Letzteres ist aber eine wichtige Voraussetzung dafür, daß die auf beiden Seiten des Lagerauges auftretenden Bruchkräfte in etwa gleich groß sind, so daß schon deshalb bleibende Verformungen durch Beanspruchungen über der Elastizitätsgrenze des Pleuelwerkstoffs hinaus zuverlässig vermieden werden. Damit ist der Verformungsgrad weitgehend unabhängig von der Größe der auftretenden Bruchkräfte.



Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zweckmäßigerweise die der lagefixierten Lagerschale zugeordnete Dornhälfte von der anderen, gestellfesten Dornhälfte beim Brechen wegbewegt. Während also die spielfrei fixierte Lagerschale, z.B. auf einem Schlitten beweglich abgestützt ist, ermöglicht die gestellfest angeordnete Lagerschale die zum Ausgleich von Makroverdrehungen erwünschte Abstützung mit begrenztem Spiel.

Sollen die Bruchkräfte niedrig gehalten werden, so kann es zweckmäßig sein, auf der Innenseite des Lagerauges längs der Trennebene verlaufende Nuten oder dgl. Maßnahmen zur Reduzierung der Bruchfestigkeit vorzusehen. Anstelle von Nuten kann im Rahmen der Erfindung auch eine Anzahl von längs einer Linie aufgereihten Bohrungen, z. B. feine Laserbohrungen vorgesehen sein, welche zudem den Vorteil haben, daß sie eine örtliche Versprödung des Materials bewirken und außerdem in Form kegelförmig eingebrachter Löcher die Wirkung typischer Bruchkerben annehmen.

Eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist gemäß Anspruch 4 ausgestaltet. Dabei ist ein hälftig geteilter Dorn vorgesehen, dessen Umfang etwa der Bohrung des Lagerauges entspricht. Die beiden Dornhälften grenzen mit ebenen Flächen aneinander an, die zusammen eine Ausnehmung für den Einschlag eines Keilwerkzeugs bilden, wobei bevorzugt die Ausnehmung in der beweglichen Dornhälfte als Schräge ausgebildet ist, welche dem Keilwerkzeug angepaßt ist, während die Ausnehmung in der gestellfesten

Dornhälfte mit gleichbleibendem Querschnitt durchgängig ausgebildet ist.

Durch den Keilschlag werden die Dornhälften auseinandergesprengt, wobei die der Stange des Pleuels zugeordnete Dornhälfte gestellfest angeordnet ist, während die andere auf einer Schlittenanordnung befestigt ist, so daß sie nach dem Bruchtrennen mit dem Schlitten eine Hubbewegung von 8 bis 10 mm ausführt.

Gegenüber der auf der Schlittenanordnung angeordneten Dornhälfte ist der Pleueldeckel mittels zweier Anschläge lagefixiert, wobei die Anschläge gegen die beiderseitigen Schultern des Pleuels, d. h. über den Mündungen der Schraubenbohrungen des Pleuels spielfrei anliegen. Zum Schutz der Schraubenbohrungen, aber auch zum Zwecke der besseren Druckverteilung im Bereich der Anschlagflächen ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Anschläge auf Kugelkalotten gelagert sind, so daß deren ebene Anschlagflächen an die jeweilige Drehwinkellage der pleuelseitigen Gegenflächen flächenorientiert anpaßbar sind.

Die spielfreie Lagefixierung des Deckels wird dadurch erzielt, daß die Anschläge zwar hydraulisch anstellbar sind, aber nach dem Anstellen durch eine mechanische Nachstelleinrichtung gegen ein Ausweichen in Trennrichtung gesperrt sind. Diese mechanische Nachstelleinrichtung ist bevorzugt als mittels einer hydraulischen Stütze im Sinne einer hydraulisch betätigbaren Kolbenzylinderanordnung betätigbare Keilumlenkung verwirklicht.

Während des gesamten Brechvorgangs bleibt die Lagefixierung des Pleueldeckels unvermindert aufrecht erhalten; sie wird erst gelöst, wenn nach dem vollen Schlittenhub der Pleueldeckel entnommen wird. Zu diesem Zweck wird die hydraulische Stütze der mechanischen Nachstelleinrichtung drucklos geschaltet oder zurückgefahren, wonach der durch die Keilumlenkung gesteuerte Betätigungskolben für den Anschlag entsprechend in Trennrichtung verfahren wird.

Die beiden Anschläge werden zweckmäßig erst dann wieder in die lagefixierte Anschlagstellung gebracht, nachdem für das nächste zu bearbeitende Pleuel dessen Lagerauge wieder unter Vorspannung steht, indem die Schlittenanordnung dafür sorgt, daß das Lagerauge vor dem Brechen einer durch die beiden Dornhälften gestützten Zugvorspannung ausgesetzt wird. Dabei wird die Schlittenanordnung mittels einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung gegen das Gestell der Vorrichtung in Trennrichtung vorgespannt. Die mit der Stange des Pleuels verbundene Hälfte des Lagerauges ist mit Spiel festgelegt zwischen der gestellfesten Dornhälfte einerseits und einer Stifthalterung, die in das Innere des Kolbenbolzenauges eingreift andererseits. Bei dieser Stifthalterung handelt es sich vorteilhaft um einen sog. Schwertstift, der mit Spiel in das Kolbenbolzenauge eingreift, so daß dieses zwar nicht seitlich zur Stangenlängsrichtung ausweichen kann aber in Stangenlängsrichtung mit Spiel gelagert ist.

Um die nach dem Brechen abgeschleuderte Schlittenanordnung am Ende des Hubs ihrer Ausweichbewegung abzufangen ist nach einer weiteren Ausgestaltung die

Schlittenanordnung gegen eine zwischen dieser und dem Gestell angeordnete Druckfeder verfahrbar.

Es ist vorteilhaft, die gestellfeste Dornhälfte dem Pleuellager mit der Pleuelstange zuzuordnen. Dadurch vereinfacht sich die Schlittenkonstruktion; außerdem ist durch die Hebelwirkung bei der Abstützung des Kolbenbolzens eine genaue Einstellung des zulässigen Bewegungsspiels möglich. Verzichtet man auf diese Vorteile, so ist es auch möglich, das Pleuel bezüglich der beiden Dornhälften umgekehrt anzuordnen, wobei der Pleueldeckel der feststehenden Dornhälfte zugeordnet wäre.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Trennvorrichtung und
Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1.

In die Vorrichtung zum Bruchtrennen eines Maschinenteils mit Lagerauge gemäß den Fig. 1 und 2 ist als Werkstück ein Pleuel 1 einer Hubkolbenmaschine eingelegt. Das Pleuel 1 besitzt ein Lagerauge 2 innerhalb einer Lagerschale 3, welche in der Trennebene 4 durch einen gesteuerten Bruch in zwei Hälften zu trennen ist. Eine Hälfte wird durch den Pleueldeckel 5 gebildet, die andere Hälfte durch das Pleuellager 6, mit welchem die eigentliche Stange 7 einteilig verbunden ist, an deren Ende das Kolbenbolzenauge 8 innerhalb des Kolbenbolzenlagers 9 gebildet ist.

Im Inneren des Lagerauges 2 befindet sich ein geteilter Dorn 10 mit einer beweglich gelagerten Dornhälfte 11 und einer gestellfesten Dornhälfte 12. An die Trennebene 4 zwischen den beiden Dornhälften 11, 12 grenzt eine Ausnehmung 13 für den Einschlag eines Keilwerkzeugs 14 an. Innerhalb der beweglichen Dornhälfte 11 ist die Ausnehmung 13 durch eine Schräge 15 begrenzt, welche dem Keilwinkel des Keilwerkzeugs 14 angepaßt ist; im Bereich der gestellfesten Dornhälfte 12 ist die Ausnehmung 13 durchgehend mit gleichbleibendem Rechteckquerschnitt ausgebildet.

Das Keilwerkzeug 14 ist zentral oberhalb des Dornes 10 derart angeordnet, daß ein Trennkeil 16 am unteren Ende des Keilwerkzeugs 14, welches in einem Führungsblock 17 geführt ist, in die Ausnehmung 13 in Richtung des Pfeils P1 eingeschlagen wird, wenn auf eine Schlagkappe 18 am oberen Ende des Keilwerkzeugs 14 ein Schlag durch eine nicht dargestellte Presse aufgebracht wird. Zwischen der Schlagkappe 18 und dem Führungsblock 17 ist auf beiden Seiten eines Stößels 19 des Keilwerkzeugs 14 jeweils eine Druckfeder 20 auf einer Führungstange 21 angeordnet. Die Druckfedern 20 sorgen dafür, daß nach dem Keilschlag und Freigabe des Keilwerkzeugs durch die Presse der Stößel 19 wieder in seine obere Ausgangsstellung, wie in Fig. 1 gezeigt, zurückfährt.

Die bewegliche Dornhälfte 11 ist auf einem Schlitten 22 befestigt, welcher wiederum horizontal verfahrbar auf einem Gestell 23 gelagert ist. Zwischen dem Schlitten 22 und einem Kopfteil 24 des Gestells 23 ist eine Druckfeder 25 abgestützt, welche den Schlitten dämpft, bevor er seine linke Endlage erreicht. In diese Endlage wird der Schlitten 22 infolge des Keilschlags, durch

den der Bruch des Pleuels 1 verursacht wird, geschleudert. Der Hub des Schlittens beträgt dabei lediglich 8 bis 10 mm. Der in Trennrichtung gemäß Pfeil P2 abgeschleuderte Schlitten 22 ist über einen Hydraulikkolben 26 mit einem hydraulischen Zylinder 27 verbunden, welcher auf der Außenseite des Kopfteils 24 des Gestells 23 befestigt ist. Die hydraulische Zylinderanordnung 26, 27 dient dazu, den Schlitten 22 in Trennrichtung gemäß Pfeil P2 vorzuspannen, wobei die auf dem Schlitten befestigte Dornhälfte 11 eine dieser Vorspannung entsprechende Bruchkraft auf das Pleuelauge 2 überträgt, welches durch die gestellfeste Dornhälfte 12 fixiert ist. Die gestellfeste Dornhälfte 12 ist mit ihrer Basis 50 fest mit einer Montageplatte 51 verbunden, welche wiederum auf dem Gestell 23 der Vorrichtung befestigt ist. Auf diese Weise wird in der Lagerschale 3 des Pleuels 1 eine entsprechende Zugvorspannung in Trennrichtung erzeugt, bevor der den Bruch erzeugende Keilschlag erfolgt. Das Rückstellen des Schlittens 22 nach dem Keilschlag erfolgt dann durch die Druckfeder 25.

Nach dem Vorspannen des Lagerauges 2 des Pleuels 1 wird die Lagerschale 3 im Bereich des späteren, nämlich nach dem Bruchtrennen erzeugten Pleueldeckels 5 durch zwei an gegenüberliegenden Schultern 28 des Pleuels 1 anliegende Anschläge 29 lagefixiert. Die Anschläge 29 besitzen ebene Anschlagflächen 30, welche mittels daran vorgesehener Kugelkalotten 31 in entsprechenden Anschlaggehäusen 32 begrenzt beweglich gelagert sind. Die Anschlaggehäuse 32 sind in ein Kolbenelement 33 eingeschraubt, welches in einer zylindrischen Bohrung eines Zylindergehäuses 34 aufgenommen ist. Kolbenelement 33 und zylindrische Bohrung 34 besitzen eine

Stufe 35, welche an eine Druckluftzuführung 36 angeschlossen ist. Letztere dient zum Zurückholen des Anschlags 29 aus seiner Anschlagstellung, um den Pleueldeckel 5 für die Entnahme freizugeben. Das Zurückholen des Anschlags 29 ist erst nach dem Aufheben einer mechanischen Sperre durch eine mechanische Nachstelleinrichtung 37 möglich, welche als Keilumlenkung ausgebildet ist, die durch eine hydraulische Stütze 38 in Form einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung betätigbar ist. Die Keilumlenkung besteht aus einem vertikalen Kolben 39, der über eine gemeinsame Keilfläche 40 an einen horizontalen Kolben 41 angrenzt. Der horizontale Kolben 41 endet außerhalb des ihn aufnehmenden Gehäuses 42 der Nachstelleinrichtung 37 mit einem Kolbenende 43, welches auf einen geringeren Durchmesser abgedreht ist. Im Inneren des Gehäuses 42 ist der horizontale Kolben 41 durch eine Spiralfeder 44, welche den horizontalen Kolben 41 von dem mit dem Anschlag 29 verbundenen Kolbenelement 33 abhebt und den horizontalen Kolben zurückschiebt, versehen. Die Spiralfeder 44 wirkt also wie eine Druckfeder, welche die Tendenz hat, das Kolbenende 43 in das Innere des Gehäuses 42 einzufahren. Am oberen Ende besitzt die Nachstelleinrichtung 37 ein Anschlußgehäuse 45 mit einem Hydraulikanschluß 46 zur Betätigung des vertikalen Kolbens 39 nach unten und einem Hydraulikanschluß 47 zu dessen Betätigung nach oben.

Zum Anspannen des Anschlags 29 wird der vertikale Kolben 39 nach unten gefahren und bewegt dementsprechend über die Keilfläche 40 den horizontalen Kolben 41 nach rechts, also entgegen der Trennrichtung gemäß P2. Dementsprechend fährt das Kolbenende 43 aus dem Gehäuse 42 aus, schlägt an das Kolbenelement 33 des

Anschlags 29 an und fährt Letzteren gegen die entsprechende Anschlagfläche an der Schulter 28 des Pleueldeckels 5. Der Anschlag 29 wird auf diese Weise exakt, d.h. spielfrei lagefixiert, so daß er nicht unter Vorspannung steht. Durch die auf beiden Seiten der Lagerschale 3 vorgesehenen Anschläge 29 wird in deren Anschlagstellung die zugeordnete Hälfte der Lagerschale 3 des Pleuels 1 gegen die mit dem Schlitten 22 verbundene Dornhälfte 11 in entsprechender Anschlagposition gehalten. An dieser Anschlagposition ändert sich durch das Bruchtrennen infolge des Keilschlags grundsätzlich nichts, d.h. sie bleibt während der Wegbewegung des Schlittens 22 in Trennrichtung gemäß Pfeil 2 nach erfolgtem Bruchtrennen unverändert aufrechterhalten. Erst zum Entnehmen des Pleueldeckels 5 wird die hydraulische Stütze 38 umgeschaltet, so daß sie nach oben fährt und den Weg für die horizontale Zurückstellung des horizontalen Kolbens 41 der Nachstelleinrichtung 7 nach links freigibt. Dieses Einfahren des Horizontalkolbens 41 wird unterstützt durch die auf seinem Ende sitzende Druckfeder 44. Damit gibt das Kolbenende 43 des Horizontalkolbens 41 das Kolbenelement 33 des Anschlags 29 frei; danach kann der Anschlag 29 mittels Druckluft über die Druckluftzuführung 36 von der Gegenfläche an der Schulter 28 des Pleuels 1 abgehoben werden, wonach das Entfernen des Pleueldeckels 5 möglich ist.

Andererseits sitzt das Pleuellager 6 lose auf der gestellfesten Dornhälfte 12, so daß es jederzeit abgehoben werden kann. Eine Behinderung durch einen Schwertstift 48, über welchen das Kolbenbolzenauge 8 gelegt ist, ist dabei nicht gegeben, da das Kolbenbolzenauge 8 des Kolbenbolzenlagers 9 den Schwertstift



48 mit geringem Spiel aufnimmt, derart daß er in einer Richtung quer zur Achse 49 der Pleuelstange 7 im wesentlichen fixiert ist, jedoch in deren Längsrichtung mit Spiel aufgenommen ist. Auf diese Weise ist beim Bruchtrennen das Pleuellager 6 gegen Verdrehen gesichert, kann aber in Richtung der Pleuelstange 7 unter den auftretenden Bruchkräften begrenzt ausweichen, so daß Zwängungen und damit Spitzen der Bruchkräfte während des Bruchtrennnens weitgehend vermieden werden.

Dadurch, daß das Lagerauge 2 vor dem Bruchtrennen unter Vorspannung in Trennrichtung gemäß Pfeil P2 versetzt wird, kommt es nur zu einer sehr kurzzeitigen Einwirkung auf die Lagerschale 3 durch den Keilschlag, so daß beide Seiten der Lagerschale 3 praktisch gleichzeitig brechen. Dieses Brechen der beiden Lagerseiten erfolgt allenfalls in einem derart kurzen zeitlichen Abstand, daß das menschliche Gehör nur ein zusammenhängendes Trenngeräusch feststellen kann.

Eine weitere wesentliche Voraussetzung für das gleichzeitige Trennen der beiden Lagerseiten besteht darin, daß nur eine Lagerhälfte, vorliegend der Pleueldeckel 5, lagefixiert ist, während die andere Hälfte, vorliegend das Pleuellager 6 mit geringem Spiel gehalten ist. Dabei werden die beiden Lagerseiten mit im wesentlichen gleich großen Brechkräften gebrochen. Dadurch, daß die bewegliche Dornhälfte 11 spielfrei fixiert ist, unterbleiben während des Crackvorgangs ungünstige Verdrehungen und damit unerwünschte bleibende Verformungen der beiden Lagerschalenhälften zueinander.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bruchtrennen eines Maschinenbauteils mit Lagerauge (2), insbesondere eines Pleuels (1) einer Hubkolbenmaschine, in zwei je eine Hälfte des Lagerauges (2) bildende Lagerschalen, mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - 1.1 das Maschinenbauteil wird vor dem Brechen mit seinem Lagerauge (2) auf einen hälftig geteilten Dorn (10) aufgesteckt;
 - 1.2 das Lagerauge wird in Trennrichtung vorgespannt, indem die beiden Dornhälften (11, 12) auseinandergespannt werden;
 - 1.3 das Lagerauge (2) wird auf einer Seite der vorgesehenen Trennebene (4) mittels einstellbarer Anschläge (29) bezüglich der zugeordneten Dornhälfte (11) lagefixiert;
 - 1.4 durch Eintreiben eines Keils (16) zwischen die beiden Dornhälften (11, 12) wird die lagefixierte Lagerschale mit der zugeordneten Dornhälfte (11) von der an der anderen Dornhälfte (12) festgelegten Lagerschale durch im wesentlichen gleichzeitiges Brechen beider Seiten getrennt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die der lagefixierten Lagerschale zugeordnete Dornhälfte (11) von der anderen, gestellfesten Dornhälfte (12) beim Brechen wegbewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Bruchfestigkeit des Lagerauges (2) auf dessen Innenseite längs der vorgesehenen Trennebene (4) bei der Herstellung des Maschinenbauteils geschwächt wird.

4. Vorrichtung zum Bruchtrennen eines Maschinenbauteils mit Lagerauge (2), insbesondere eines Pleuels (1) einer Hubkolbenmaschine, in zwei je eine Hälfte des Lagerauges (2) bildende Lagerschalen, mit den folgenden Merkmalen:
 - 4.1 sie umfaßt einen hälftig geteilten Dorn (10), dessen Dornhälften (11, 12) eine gemeinsame Ausnehmung (13) für den Einschlag eines Keilwerkzeugs (16) bilden;
 - 4.2 der Umfang des Dorns entspricht etwa der Bohrung des Lagerauges (2), wobei die dem Pleueldeckel (5) zugeordnete Dornhälfte (11) auf einer in Trennrichtung beweglichen Schlittenanordnung (22), die andere Dornhälfte (12) gestellfest angeordnet ist;
 - 4.3 die Schlittenanordnung (22) trägt zwei Anschläge (29) zur beidseitigen spielfreien Lagefixierung des Pleueldeckels (5) bezüglich der zugeordneten Dornhälfte (11);
 - 4.4 die Pleuelstange (6, 7) ist zwischen der gestellfesten Dornhälfte (12) und einer Stifthalterung im Inneren des Kolbenbolzenauges (8) begrenzt beweglich festgelegt;
 - 4.5 die Schlittenanordnung (22) ist in Trennrichtung (P2) vorgespannt, derart daß das Lagerauge (2) vor dem Brechen einer durch die beiden Dornhälften (11, 12) gestützten Zugvorspannung ausgesetzt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
daß die Anschläge (29) hydraulisch betätigbar und
zusätzlich durch eine mechanische Nachstell-
einrichtung (37) gegen ein Ausweichen in Trenn-
richtung (P2) gesperrt sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mechanische Nachstelleinrichtung (37) als
mittels einer hydraulischen Stütze (38) betätig-
bare Keilumlenkung ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die bewegliche Dornhälfte (11) starr mit der
Schlittenanordnung (22) verbunden ist und daß
letztere mittels einer hydraulischen Zylinder-
anordnung (26, 27) gegen ein Grundgestell (23) der
Vorrichtung in Trennrichtung (P2) vorspannbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schlittenanordnung (22) gegen eine
zwischen Schlittenanordnung (22) und Gestell (23)
angeordnete Druckfeder (25) vorspannbar ist,
derart daß der Schlitten (22) nach dem Brechen des
Pleuels (1) abgefedert wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschläge (29) auf Kugelkalotten (31)
gelagert sind, so daß ebene Anschlagflächen (30)
an die jeweiligen Drehwinkellage der pleuel-

seitigen Gegenflächen flächenorientiert anpaßbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausnehmung (13) in der beweglichen Dorn-
hälfte (11) als Schräge (15) ausgebildet ist,
welche dem Keilwerkzeug (16) angepaßt ist, und daß
die Ausnehmung (13) in der gestellfesten Dorn-
hälfte (12) mit gleichbleibendem Querschnitt
durchgängig ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kolbenbolzenauge (8) durch einen darin
eingreifenden Schwertstift (48) mit Spiel in
Längsrichtung der Pleuelstange (1) festgelegt ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **ational Application No**
PCT/EP 01/02370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B23D31/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B23D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 95 26257 A (TRI-WAY MACHINE LTD) 5 October 1995 (1995-10-05) cited in the application page 5, line 4 -page 9, line 30; figures 1-4 ---	1-7,9-11
Y	EP 0 707 913 A (CAVALLO) 24 April 1996 (1996-04-24) column 4, line 24 -column 6, line 27; figures 1-4 ---	1,2,4,7
Y	DE 295 19 126 U (MAUSER-WERKE) 15 May 1996 (1996-05-15) claim 1 ---	3
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">31 July 2001</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">10/08/2001</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Berghmans, H</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational Application No
PCT/EP 01/02370

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>US 5 263 622 A (HENZLER) 23 November 1993 (1993-11-23) cited in the application column 8, line 1 -column 18, line 60; figures 1-14</p> <p>-----</p>	5,6,9-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In. ational Application No

PCT/EP 01/02370

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9526257 A	05-10-1995	CA 2119937 A	26-09-1995
		US 5503317 A	02-04-1996
		AU 2191895 A	17-10-1995
		CN 1149272 A	07-05-1997
		DE 69517965 D	17-08-2000
		DE 69517965 T	01-03-2001
		EP 0751850 A	08-01-1997
		ES 2147849 T	01-10-2000
EP 707913 A	24-04-1996	IT T0940826 A	18-04-1996
		DE 69506988 D	11-02-1999
		DE 69506988 T	22-07-1999
		ES 2126194 T	16-03-1999
		US 5699947 A	23-12-1997
DE 29519126 U	04-04-1996	DE 19534360 A	08-08-1996
		AT 177977 T	15-04-1999
		WO 9624458 A	15-08-1996
		DE 59505466 D	29-04-1999
		EP 0808228 A	26-11-1997
		ES 2129240 T	01-06-1999
US 5263622 A	23-11-1993	DE 4037429 A	21-05-1992
		CA 2055401 A	15-05-1992
		EP 0485967 A	20-05-1992
		EP 0568119 A	03-11-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/EP 01/02370

IPK 7 B23D31/00

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

IPK 7 B23D

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 95 26257 A (TRI-WAY MACHINE LTD) 5. Oktober 1995 (1995-10-05) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Zeile 4 -Seite 9, Zeile 30; Abbildungen 1-4 ---	1-7,9-11
Y	EP 0 707 913 A (CAVALLO) 24. April 1996 (1996-04-24) Spalte 4, Zeile 24 -Spalte 6, Zeile 27; Abbildungen 1-4 ---	1,2,4,7
Y	DE 295 19 126 U (MAUSER-WERKE) 15. Mai 1996 (1996-05-15) Anspruch 1 ---	3

	---/---	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

8 Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

31. Juli 2001

10/08/2001

Berghmans, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/02370

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	<p>US 5 263 622 A (HENZLER) 23. November 1993 (1993-11-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 1 -Spalte 18, Zeile 60; Abbildungen 1-14</p> <p>-----</p>	5,6,9-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/02370

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9526257 A	05-10-1995	CA 2119937 A	26-09-1995
		US 5503317 A	02-04-1996
		AU 2191895 A	17-10-1995
		CN 1149272 A	07-05-1997
		DE 69517965 D	17-08-2000
		DE 69517965 T	01-03-2001
		EP 0751850 A	08-01-1997
		ES 2147849 T	01-10-2000
EP 707913 A	24-04-1996	IT T0940826 A	18-04-1996
		DE 69506988 D	11-02-1999
		DE 69506988 T	22-07-1999
		ES 2126194 T	16-03-1999
		US 5699947 A	23-12-1997
DE 29519126 U	04-04-1996	DE 19534360 A	08-08-1996
		AT 177977 T	15-04-1999
		WO 9624458 A	15-08-1996
		DE 59505466 D	29-04-1999
		EP 0808228 A	26-11-1997
		ES 2129240 T	01-06-1999
US 5263622 A	23-11-1993	DE 4037429 A	21-05-1992
		CA 2055401 A	15-05-1992
		EP 0485967 A	20-05-1992
		EP 0568119 A	03-11-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)